

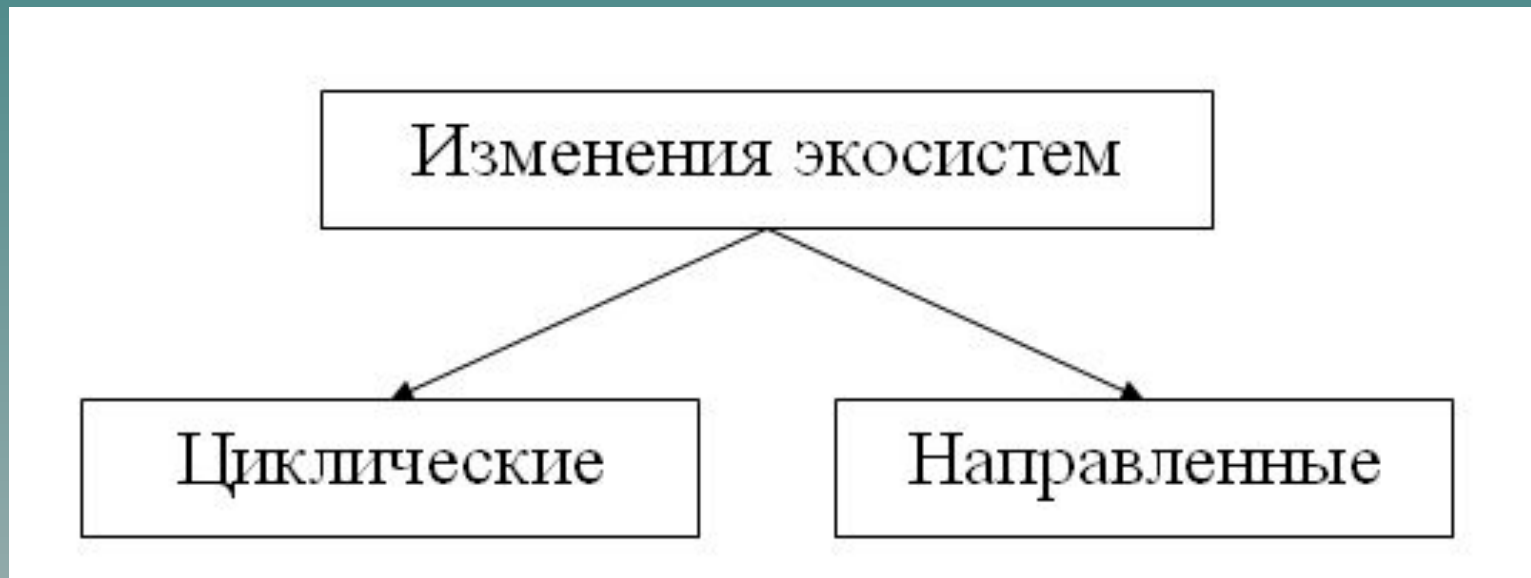
# ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ

Лекция



# Определение


- ◆ **Динамика экосистем** – это изменение экосистемы во времени в результате внутренних и внешних воздействий



- ◆ *Циклические изменения (флуктуации)* – это изменения состава, структуры и функций экосистемы вокруг некоторой средней величины, соответствующей состоянию экологического равновесия.



# Характеристика флуктуаций

1. Состав видов сохраняется постоянным
  2. Продукция автотрофов полностью перерабатывается гетеротрофами
  3. Круговороты веществ замкнуты
- 
- A stylized silhouette of a mountain range in shades of teal and blue, located at the bottom right of the slide.

## Циклические изменения

### Суточные

*Выражены сильнее при значительной разнице температур, влажности и других факторов среды днем и ночью (например, пустыни Средней Азии)*

### Сезонные

*Изменение состояния, активности, количественного соотношения отдельных видов в зависимости от циклов размножения, суточных миграций, отмирания и т.п. (оцепенение, спячка, однолетники в районах с контрастными зимой и летом)*

### Многолетние

*Зависит от изменения по годам метеорологических условий или других внешних факторов, действующих на сообщество (степень разлива рек), связана с особенностями жизненного цикла растений-эдификаторов, массовыми размножениями паразитов (саранча)*

# Направленные изменения

Нарушения

Сукцессии

Эволюция



# Нарушения

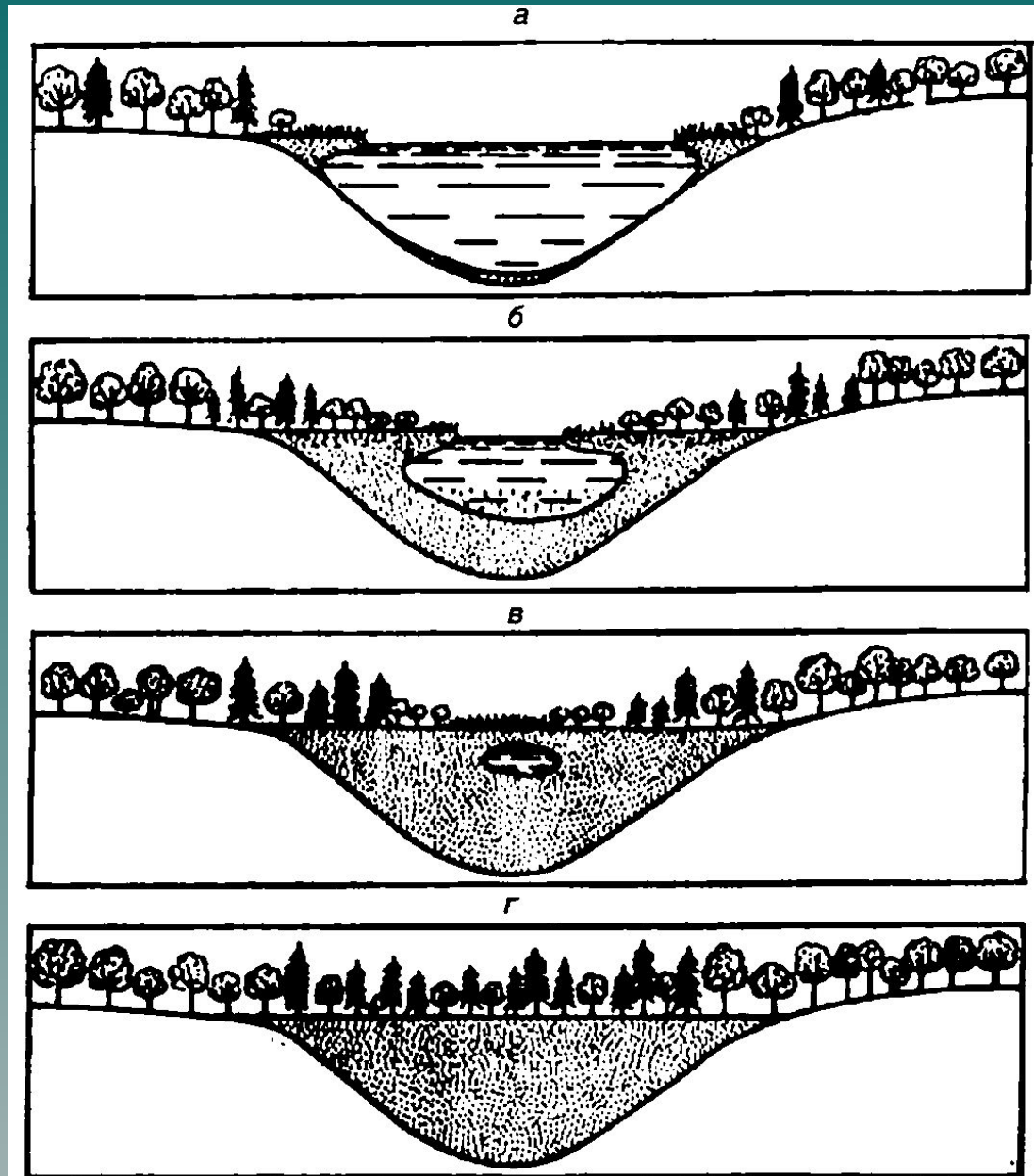
- ◆ **Нарушения** – резкие изменения состава и функции экосистемы под влиянием внешнего фактора – при землетрясении, селевом потоке, пожаре, наводнении, распашке, вырубке леса, разливе нефти и т.д.

# Сукцессии

- ◆ **Сукцессии** (от лат. *successio* - преемственность, наследование) - постепенные необратимые направленные изменения биоценозов, протекающие в результате внешних и внутренних причин на одной и той же территории



# Сукцессия при зарастании озера



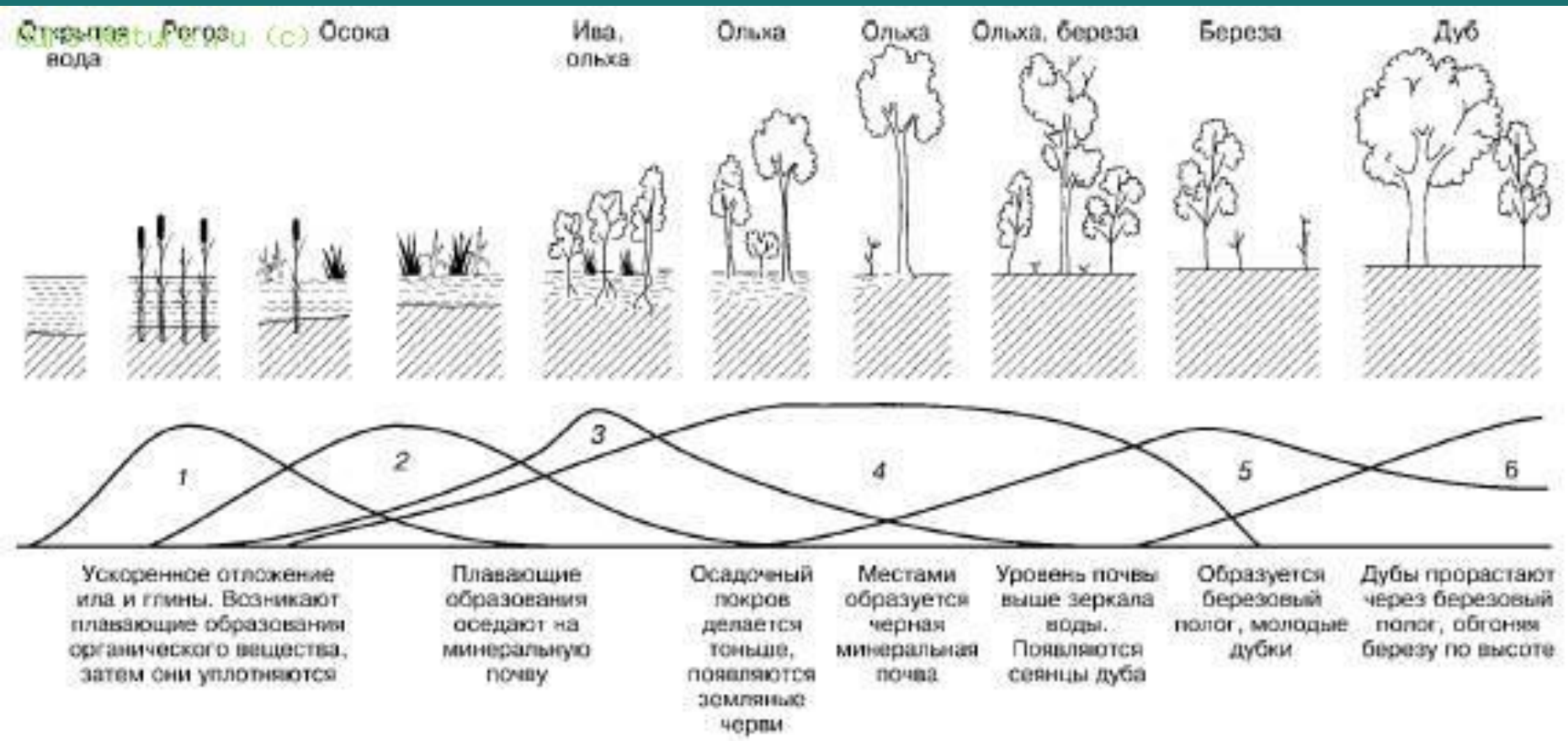
# Эволюция экосистем

- ◆ **Эволюция** (от лат. *evolutio* - развертывание) – направленные изменения, аналогичные сукцессии, но отличающиеся от неё результатом – формированием новых типов сообществ, ранее не существовавших в природе

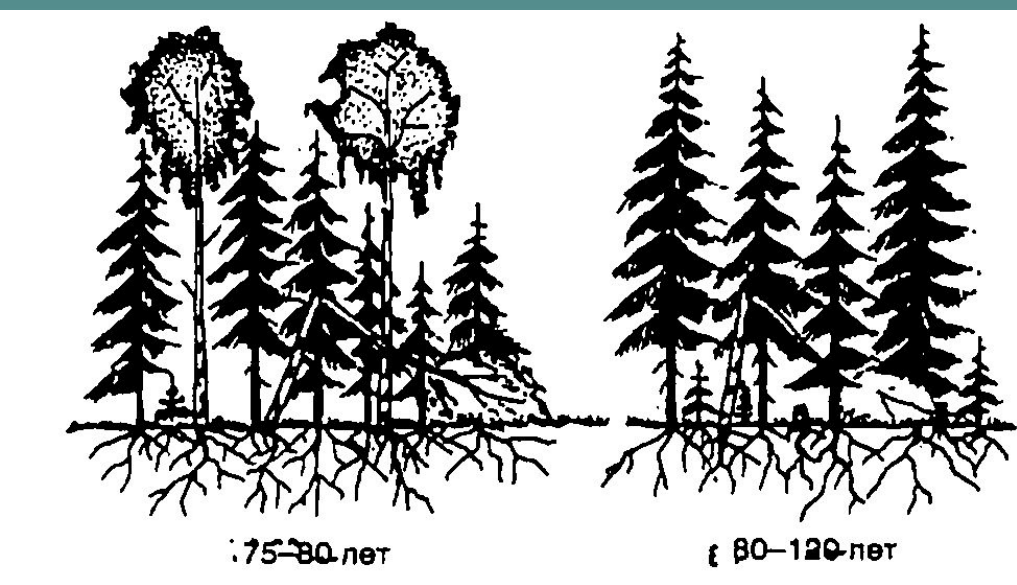
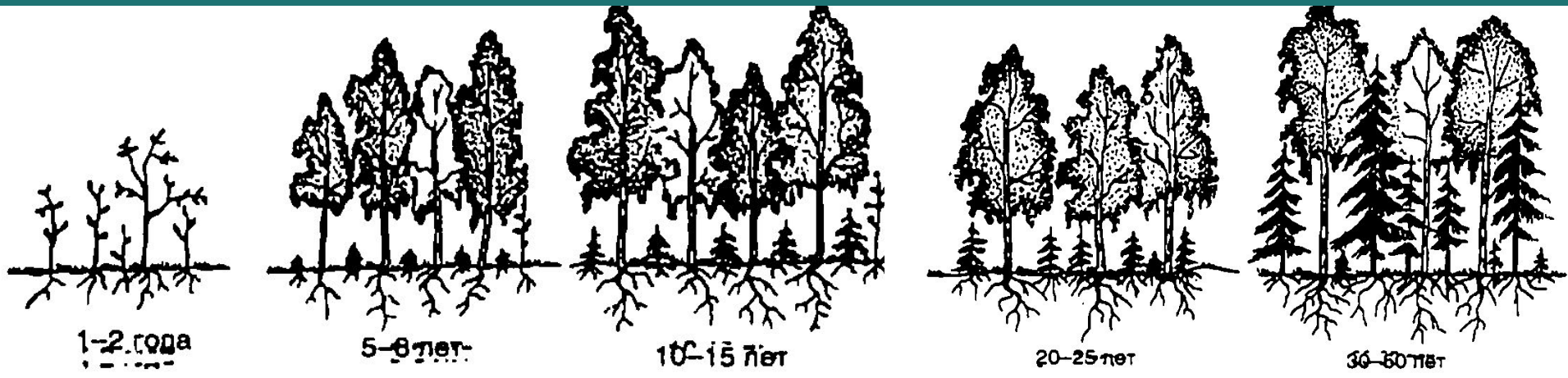
# Сукцессии

- ◆ Термин «сукцессия» впервые употребил французский ботаник Де Люк в 1806 г. для обозначения смен растительности
- ◆ Сукцессия – одно из ключевых понятий современной экологии
- ◆ Теорию сукцессий разработал Ф. Клементс

# Сукцессия при зарастании озера




# Сукцессия на заброшенных сельскохозяйственных полях (формирование елового леса)



- ◆ Цепь последовательно сменяющих друг друга в ходе сукцессии экосистемы называется **сукцессионной серией**.
- ◆ Отдельная экосистема в этой серии называется **стадией сукцессии**.

# Сукцессионные серии

- ◆ Псаммосерия – на песках
  - ◆ Литосерия – на скальных породах
  - ◆ Гидросерия – на затопленных участках
  - ◆ Ксеросерия – на засушливых участках
  - ◆ Мезосерия – на участке со средними характеристиками
- 

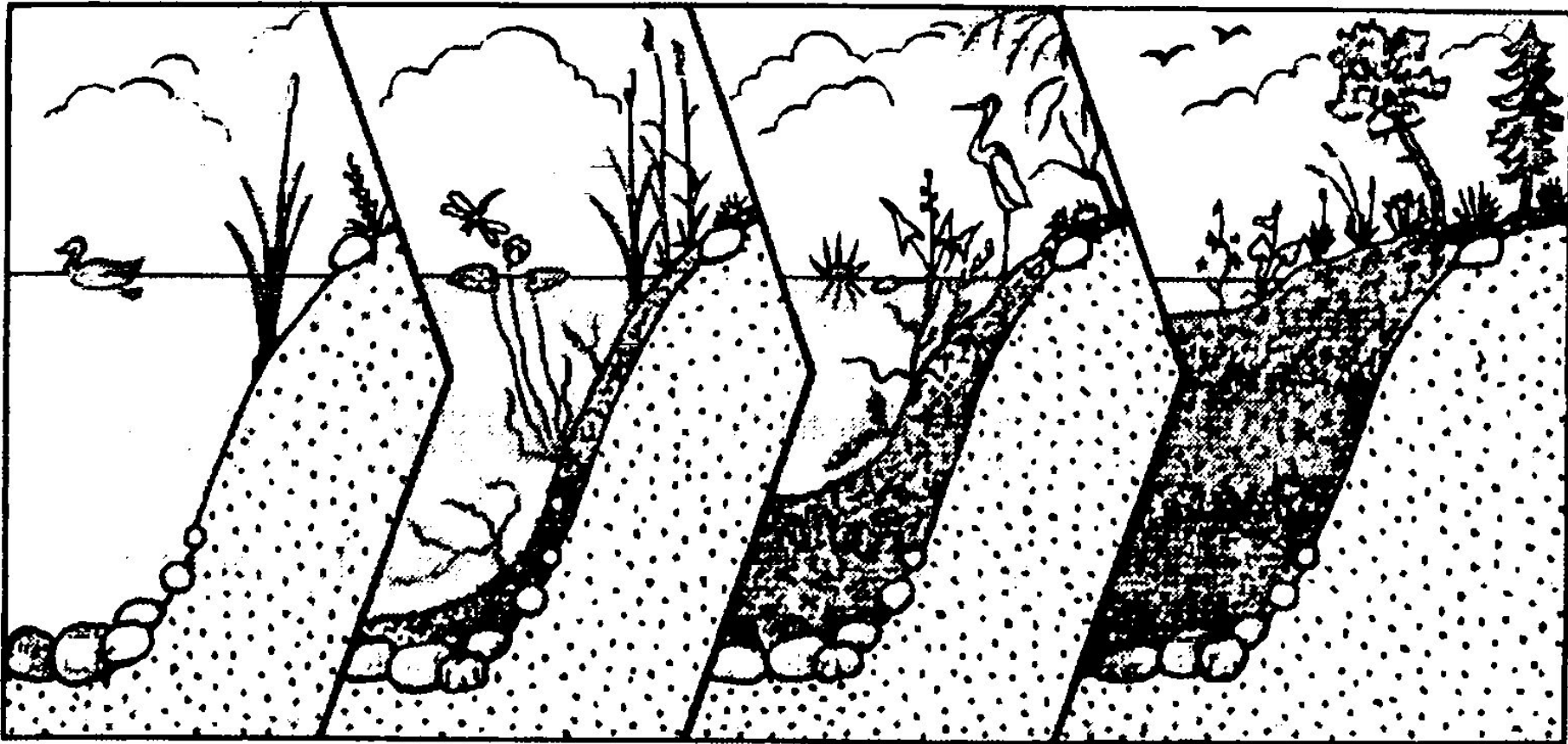
- ◆ Для сукцессий различных серий характерно постепенное приближение в ходе сукцессии к среднему значению показателей

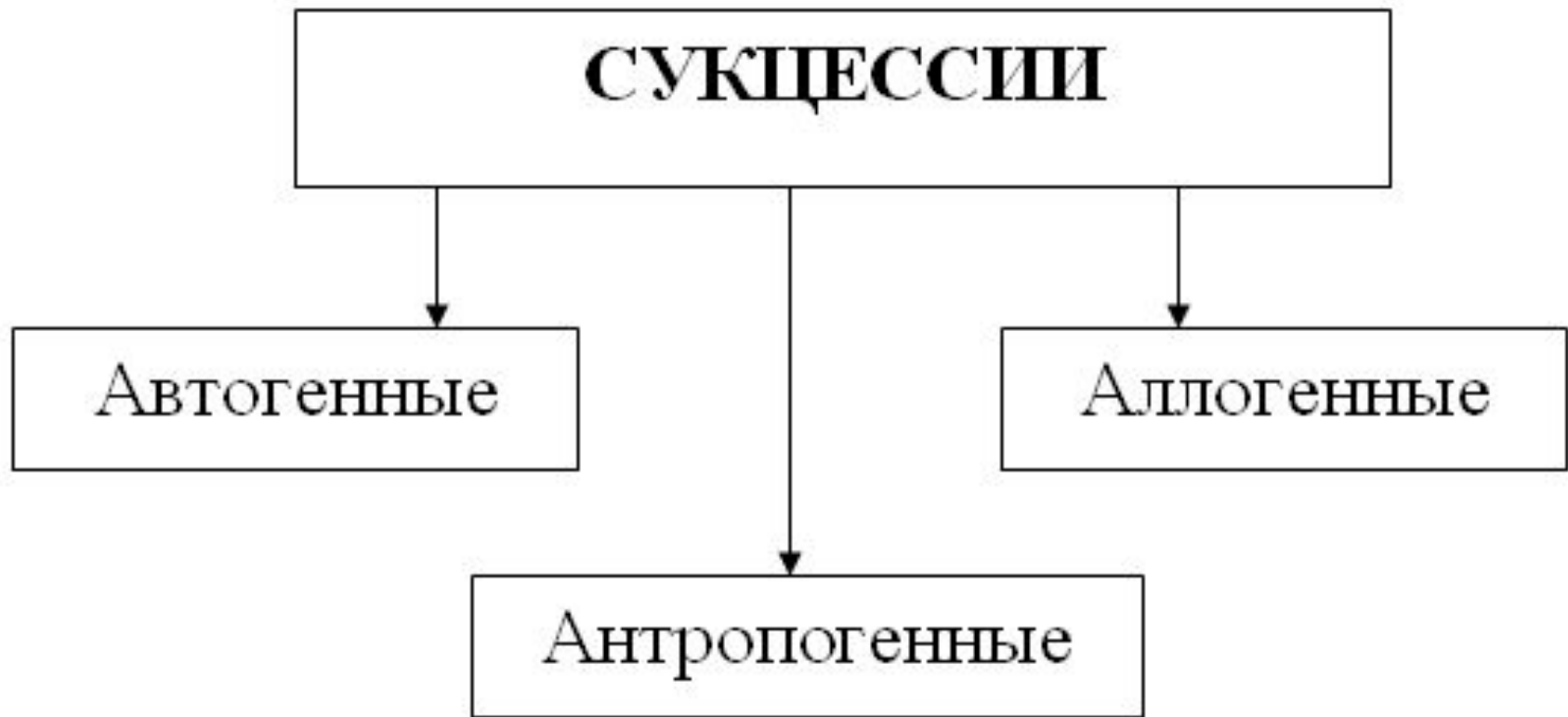
## **Закономерности биоценозов в ходе сукцессии**

- *Постепенное увеличение видового разнообразия*
- *Смена доминирующих видов*
- *Усложнение цепей питания*
- *Увеличение в сообществах доли видов с длительными циклами развития*
- *Усиление взаимовыгодных связей в биоценозах и др.*



# Превращение озера в низинное болото





*Автогенные сукцессии* – постепенные изменения экосистемы под влиянием жизнедеятельности ее биоты, при которых меняются состав видов и функциональные параметры экосистемы в направлении формирования равновесного с климатом устойчивого состояния – климакса.

- ◆ **Аллогенные сукцессии** – изменения экосистем под влиянием внешнего по отношению к ним фактора. Эти сукцессии продолжаются до тех пор, пока действует внешний фактор.
- ◆ **Антропогенные сукцессии** – направленные постепенные изменения экосистем вод влиянием человека

# СУКЦЕССИИ

Первичные

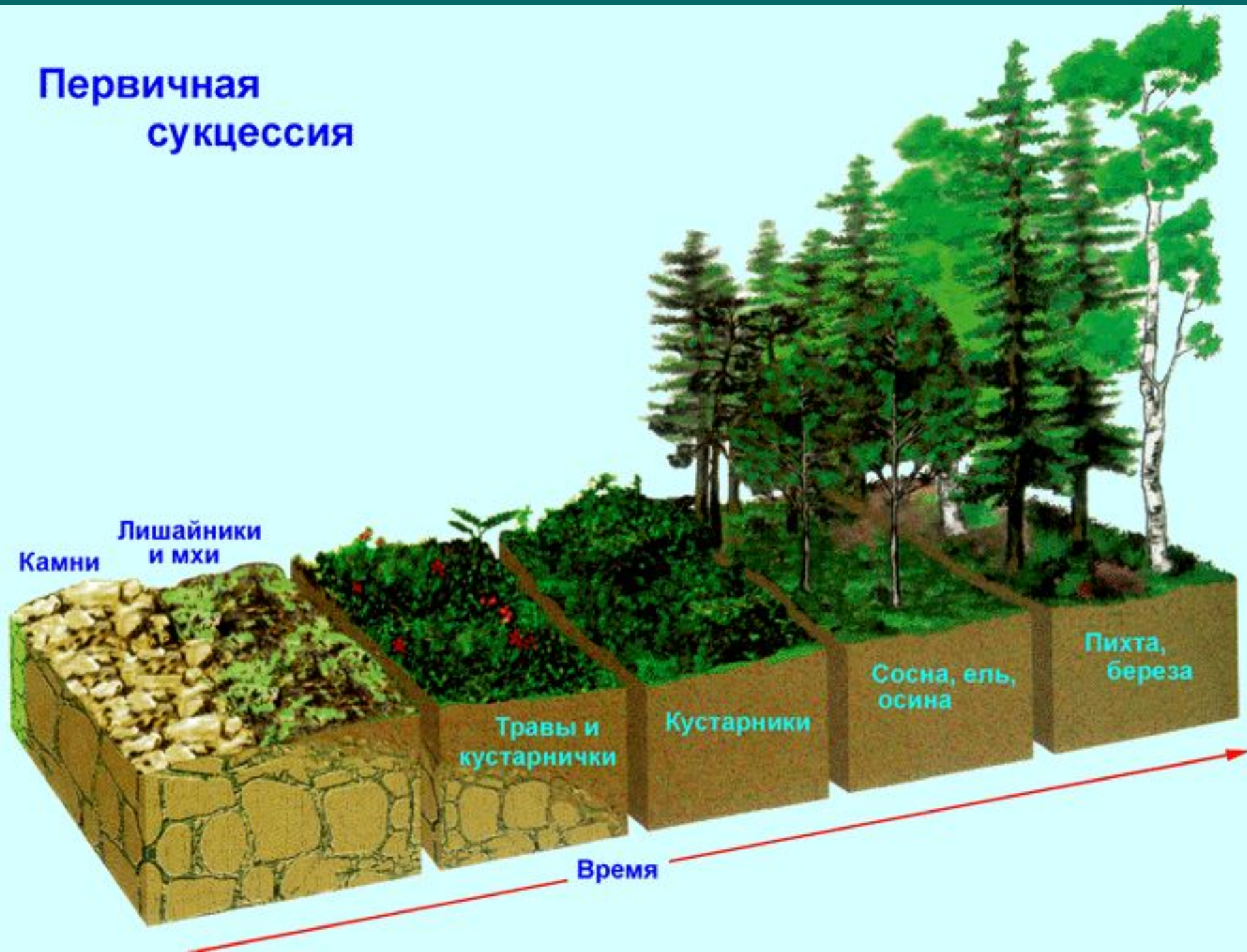
Вторичные

- ◆ Первичные сукцессии развиваются на голом грунте, там, где ранее жизнь не развивалась (скалы, песчаные обнажения рек и др.)
- ◆ Вторичные сукцессии развиваются на месте разрушенных экосистем. Они протекают быстрее за счёт сохранения почвы, запасов семян и др.

# ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ –

- **процесс развития различных экосистем на безжизненных территориях (на песчаных дюнах, на вулканических островах, на месте скалистых гор).**
- **Эта сукцессия самая длительная, т.к. сначала требуется время для формирования почвы.**
- **Последовательность процессов:**
- *На безжизненных местах поселяются «пионеры», первопоселенцы – сине-зеленые водоросли, лишайники. Отмирая, они образуют тонкий слой почвы, на которой могут поселиться сначала мхи. Затем, по мере увеличения почвенного слоя, могут вырасти травы, кустарники, деревья.*

# Первичная сукцессия



# Первичная сукцессия

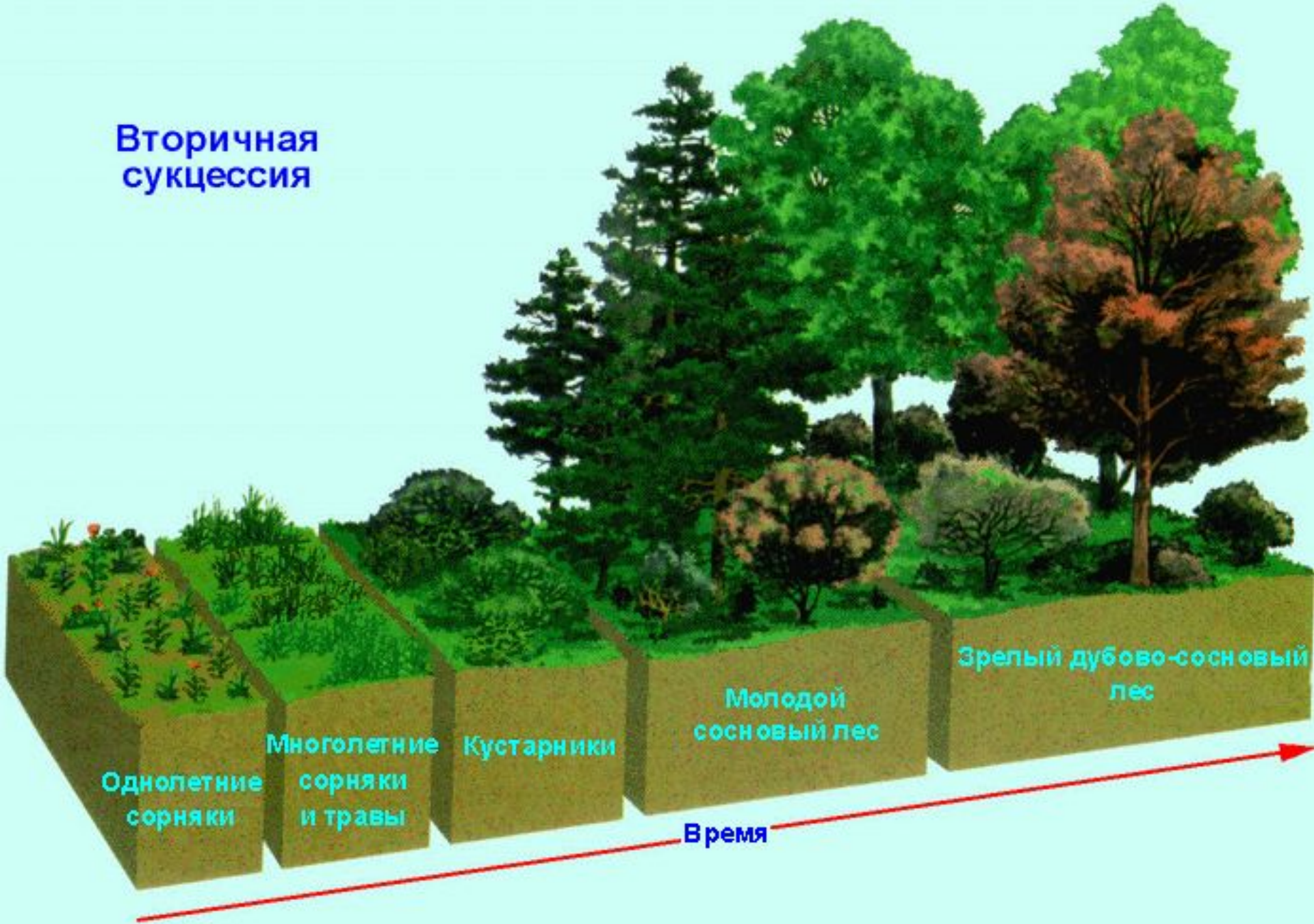


# Первичная сукцессия после отступления ледника в Швейцарских Альпах





# Вторичная сукцессия



# Вторичная сукцессия после вырубки



# Вторичная сукцессия после пожара

**Верховой пожар – 10 лет спустя**



# Лес после низового пожара (слева) и через два года (справа)

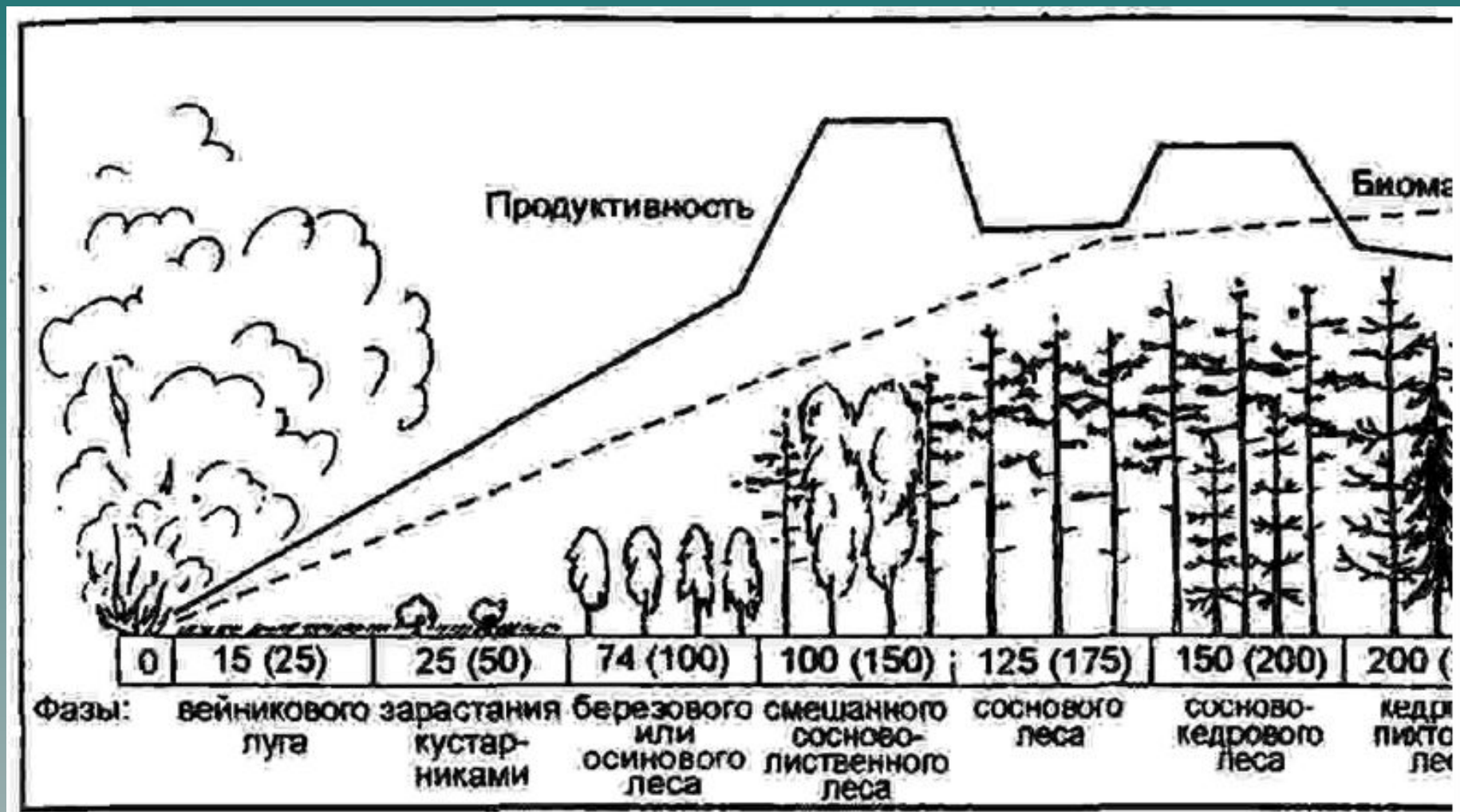


# Причины вторичных сукцессий:

- изменение климата (постепенное заболачивание местности из-за влажного климата),
- природные катаклизмы (землетрясения, наводнения, ураганы и т.д.),
- человеческая деятельность! (вырубка лесов, загрязнение, вспашка земель, добыча полезных ископаемых и т.д.),
- нашествие вредителей или заболевания.

Примечание: если в ходе вторичной сукцессии исчез почвенный слой (из-за эрозии почвы), процессы пойдут по типу первичной сукцессии.

# Вторичная сукцессия (восстановление кедрового леса после лесного пожара)



# Теория климакса

- ◆ **Климакс** – это заключительная стадия развития биоценоза, на которой он находится в равновесном состоянии с окружающей средой довольно продолжительное время.

Схема сукцессии:

пионерная стадия – серийные стадии – климаксовая стадия




# Пионерная экосистема





# Климатическая экосистема



- ◆ **Теория моноклиматса** (Ф. Клементс): все экосистемы определённого географического района придут к единому климатсу, соответствующему климату данного района
  - ◆ **Теория поликлиматса** (А. Тенсли): в любом географическом районе не один, а несколько климатсов, обусловленных различиями условий почв и рельефа
- 

- ◆ **Теория «климакс-мозаики»** (Р. Уиттекер): поскольку в каждой точке земной поверхности условия среды индивидуальны, то и климакс в каждой точке будет индивидуальным. Таким образом, на земной поверхности будет наблюдаться мозаика климаксов, постепенно переходящих друг в друга

